

IEA Bioenergie Task 37: Energie aus Biogas

Arbeitsperiode 2016 - 2018

G. Bochmann, B. Drosg

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

30/2020

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe
unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Auszugsweise Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in
dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Republik
Österreich und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Nutzungsbestimmungen:
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/impressum/>

IEA Bioenergie Task 37:

Energie aus Biogas

Arbeitsperiode 2016 - 2018

Dr. Günther Bochmann, Dr. Bernhard Drosch
Institut für Umweltbiotechnologie
Department IFA Tulln
Universität für Bodenkultur Wien

Tulln, Juli 2019

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Programm FORSCHUNGSKOOPERATION INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR. Es wurde vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) initiiert, um Österreichische Forschungsbeiträge zu den Projekten der Internationalen Energieagentur (IEA) zu finanzieren.

Seit dem Beitritt Österreichs zur IEA im Jahre 1975 beteiligt sich Österreich aktiv mit Forschungsbeiträgen zu verschiedenen Themen in den Bereichen erneuerbare Energieträger, Endverbrauchstechnologien und fossile Energieträger. Für die Österreichische Energieforschung ergeben sich durch die Beteiligung an den Forschungsaktivitäten der IEA viele Vorteile: Viele Entwicklungen können durch internationale Kooperationen effizienter bearbeitet werden, neue Arbeitsbereiche können mit internationaler Unterstützung aufgebaut sowie internationale Entwicklungen rascher und besser wahrgenommen werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements der beteiligten Forschungseinrichtungen ist Österreich erfolgreich in der IEA verankert. Durch viele IEA Projekte entstanden bereits wertvolle Inputs für europäische und nationale Energieinnovationen und auch in der Marktumsetzung konnten bereits richtungsweisende Ergebnisse erzielt werden.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse einer interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Publikationsreihe und die entsprechende Homepage www.nachhaltigwirtschaften.at gewährleistet wird.

DI Michael Paula
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzfassung	6
2	Abstract	7
3	Ausgangslage	8
4	Projekthalt	10
	4.1. Ziele und Inhalte des Implementing Agreements IEA Bioenergy	10
	4.2. Ziele und angestrebte Ergebnisse des Annex bzw. Task	10
	4.3. Verwendete Methoden und Daten	10
5	Ergebnisse	12
6	Vernetzung und Ergebnistransfer	24
7	Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen	25

1 Kurzfassung

Die Universität für Bodenkultur Wien, vertreten durch das IFA Tulln (Institut für Umweltbiotechnologie) ist der Vertreter Österreichs im IEA Bioenergy Task 37 „Energy from Biogas“ während der Tätigkeitsperiode 2016 – 2018. Durch diese Teilnahme sollen im Rahmen eines Netzwerkes internationaler Experten Schlüsselfragen für die Umsetzung und Verbreitung der Biogasgewinnung aus industriellen, gewerblichen und landwirtschaftlichen Nebenprodukten und Abfällen sowie aus Energiepflanzen geklärt und entsprechend aufbereitete Informationen an die betroffenen österreichischen Interessentengruppen (Anwender, Firmen, Planer, Behörden, Verbände, Fachinstitutionen) in Form von Informationsbroschüren, „Success stories“, einer Website, eines Newsletters sowie Workshops und Tagungen weiter verbreitet werden.

In dem dreijährigen Projekt werden durch die teilnehmenden Länder bzw. einzelner Fachleute Erfahrungen im Betrieb mit technischen Anlagen, Ökonomie, Anwendungspotenzial, Gasverwertung, Best Biogas Practice, Umwelteinflüsse bzw. -auswirkungen, Standardisierung etc. zur Informationsverbreitung ausgewertet. In insgesamt 6 Arbeitstreffen der Netzwerkteilnehmer (14 Teilnehmerländer) wurden diese Arbeiten koordiniert und die beschriebenen Maßnahmen zur Informationsverbreitung organisiert.

Wichtigste Aufgabe des Arbeitskreises ist somit die internationale Wissensbeschaffung und deren Verbreitung aus den ausgewerteten Erfahrungen bzw. die Vermeidung von unnötigen Doppelarbeiten, Fehlern und Fehlentwicklungen bei Anwendungen der Biogastechnologie.

Der Vorteil für Österreich ergibt sich im unmittelbaren Zugang zur wesentlich breiteren Informationsbasis und dem direkten Wissensaustausch auf internationaler IEA Ebene. Durch Einbindung österreichischer Interessierter (Firmen, Anwender, Experten usw.) werden Direktinformation und Kontakte zu Industrie, Institutionen und Verbänden ermöglicht bzw. verbessert. Durch Einbringung österreichischer Interessen in Entscheidungsgrundlagen können wirtschaftliche-, Standardisierungs- und Umweltschutzmaßnahmen besser vertreten bzw. vorbereitet und umgesetzt werden.

2 Abstract

The University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, is the national Austrian representative in the IEA Bioenergy Task 37 “Energy from Biogas” during the triennium 2016 – 2018. The delegates are from the Institute of Environmental Biotechnology, IFA Tulln. Through a network of international experts, key topics of biogas technology, i.e. reclamation from industrial-, municipal- and agricultural sources including energy crops, are elaborated. Concentrated information / results are properly prepared for all concerned interested Austrian players (biogas users, companies, consultants, authorities, associations) by means of reports, workshops, brochures, newsletters and the Task 37 website.

During the 3 years project, all country representatives as well as selected experts provided case studies and data reports about various e.g. full scale applications, including economic evaluations, experience on biogas upgrading and biogas use, potential of biogas applications as well as environmental effects of biogas technology. In 6 Task meetings of all Task members (14 participating institutions) the overall work and specific tasks was coordinated and the described measures for information dissemination organized.

The main topic of the Task 37 network is international know how- as well as experience generation and –dissemination, therefore avoiding wrong developments, unnecessary plant failures and parallel inventions in biogas technology.

The main advantage for Austria is a direct approach to the much broader knowledge base of the other participating IEA countries. By implementing important Austrian players, direct information to concerned companies, users, experts, authorities, associations etc. is achieved. Through the presentation of Austrian concerns in the international Task group, economic-, standardization- and environmental protection issues can be prepared and enforced.

3 Ausgangslage

Die Biogastechnologie kann als weit entwickelt bezeichnet werden. Im Angesicht der Teller / Tank – Problematik hat die Biogastechnologie auf Grund der Nutzung von Energiepflanzen einige Diskussionen ausgelöst, jedoch bietet sie die Möglichkeit verschiedene organische Abfallstoffe zur Energiebereitstellung nutzen zu können. Wie Tabelle 1 zeigt, ist die Anwendung der Anaerobtechnologie in Österreich sehr vielseitig und aus der österreichischen Gesellschaft nicht mehr wegzudenken. Am bekanntesten sind die klassischen Ökostromanlagen, die entweder aus reiner Energiepflanzenvergärung, oder aber aus Co-Vergärung von Energiepflanzen mit Gülle oder Reststoffen resultiert. Bis Ende 2017 standen 288 Biogasanlagen in einem Vertragsverhältnis mit der OeMAG bzw. insgesamt 396 anerkannte Anlagen. Zusätzlich zeigt die Tabelle die Aufteilung nach Bundesländern.

Tabelle 1: Die Anzahl der Biogasanlagen je Bundesland im Vertragsverhältnis mit der OeMAG vs. anerkannte Anlagen (E-Control Ökostrombericht 2018)

BIOGAS					
Bundesland	Vertragsverhältnis mit OeMAG per 31.12.2017			Anerkannte Anlagen per 31.12.2017	
	Anzahl	Engpassleistung in MW	Eingespeiste Energie 2017 in GWh	Anzahl	Engpassleistung in MW
Burgenland	19	7,63	58,76	30	14,00
Kärnten	26	4,66	25,87	39	8,54
Niederösterreich	86	30,17	213,19	110	41,81
Oberösterreich	59	13,51	99,75	75	15,97
Salzburg	15	5,30	38,05	19	6,46
Steiermark	37	15,07	92,56	59	20,79
Tirol	20	4,16	19,80	23	4,99
Vorarlberg	25	3,51	15,27	39	4,59
Wien	1	0,40	1,96	2	0,90
Summe	288	84,40	565,19	396	118,05

Nicht nur anhand der Vielzahl der eingesetzten Stoffen (bzw. Kohlenstoffquellen wie (Industriereststoffe, Abwasser, agrarische Reststoffe, kommunaler organischer Abfall) aber auch bezüglich der Anwendungsfelder kann die Anaerobtechnologie eine sehr vielseitige Technologie bezeichnet werden.

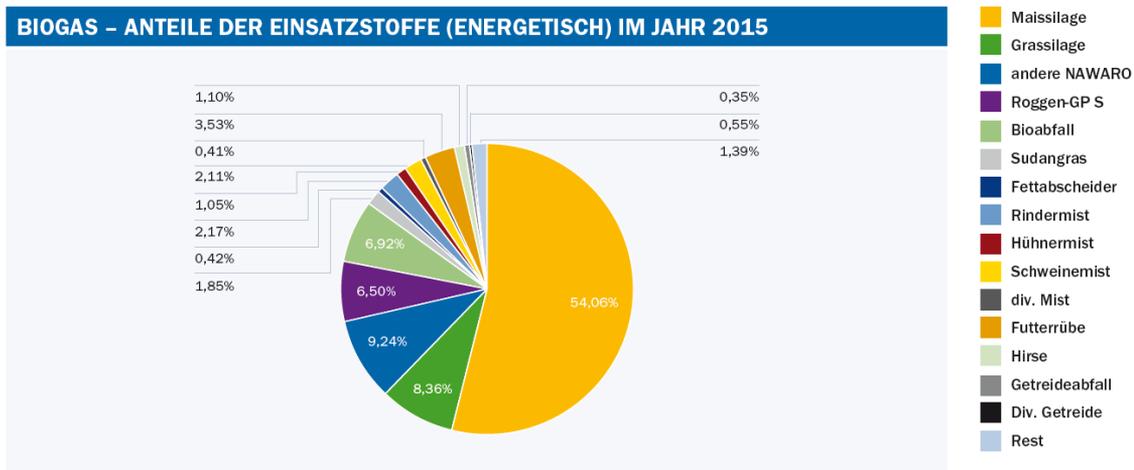


Abbildung 1: Prozentuale Anteile der Einsatzstoffe in Biogasanlagen im Jahr 2015 nach energetischer Einteilung

So bietet die Biogastechnologie die Möglichkeit in der Landwirtschaft und der Industrie Nährstoffe zu recyceln und speicherbare Energieträger zu gewinnen. Weitere Möglichkeiten dieser Technologie sind die Kombination mit anderen Erneuerbaren Energien sowie auch die zusätzliche Einbindung von Wasserstoff um aus CO_2 zu CH_4 zu gewinnen.

Schon allein aufgrund der hohen realisierten Anlagenzahl hat die Teilnahme Österreichs am IEA Bioenergy Task 37 große Bedeutung. In den letzten Jahren hat eine mangelnde politische Unterstützung dieser Technologie viele Anlagenbetreiber wirtschaftlich in die Enge getrieben. Es geht darum, dass wirtschaftliche und politische Anreize, neben dem direkten Anlagenbetrieb und der Energiegewinnung auch Zeichen für diese exportorientierte Branche mit den vielen verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten setzen.

Hier hat der Task 37 im nächsten Triennium einen wichtigen Schwerpunkt gesetzt: „Wirtschaftliche Verbesserungsmaßnahmen der Biogas/Biomethan Wertschöpfungskette und effizientere Produktnutzung“. Zu den interessanten Themengebieten im nächsten Triennium zählt auch das Verfügbarmachen von neuen Substraten, die Biomethanisierung sowie Einbindungsmöglichkeiten der Technologie in bestehende (agro-)industrielle Prozesse.

Das gegenständliche IEA Bioenergy Task 37 Netzwerkprojekt eignet sich vorzüglich, die internationale Entwicklung hinsichtlich der angeführten Fragestellungen sowie Lösungs- bzw. Einbindungsansätze zu beobachten bzw. insbesondere für Österreich koordiniert verfügbar zu machen.

4 Projektinhalt

Der Task 37 „Energy from Biogas“ (www.iea-biogas.net) ist ein Expertennetzwerk der IEA (International Energy Association). Die österreichische Beteiligung wird im Rahmen der IEA Forschungsk Kooperation über das bmvit finanziert. Im Detail ist der Task 37 Teil des Implementing Agreement „IEA Bioenergy“ (www.ieabioenergy.com).

4.1. Ziele und Inhalte des Implementing Agreements IEA Bioenergy

Die im Rahmen der Internationalen Energieagentur (IEA) seit 1978 laufenden Forschungsarbeiten zum Thema Bioenergie werden auf der Basis einer „Durchführungsvereinbarung“ (Implementing Agreement) „IEA Bioenergy“ abgewickelt. Gegenwärtig haben dieses Agreement mehr als 20 Mitgliedsländer der IEA (darunter Österreich) unterzeichnet.

4.2. Ziele und angestrebte Ergebnisse des Annex bzw. Task

Ziel des gegenständlichen Projektes war es, in der Arbeitsperiode 2016 – 2018 als Österreichischer Vertreter im Task 37 „Energy from Biogas“ tätig zu sein. Dabei sollten einerseits nationale Erfahrungen für die anderen Teilnehmerländer aufbereitet und weitergeleitet, andererseits aber der breite Erfahrungsschatz der IEA Teilnehmerländer (14 teilnehmende Institutionen) für Österreich akkordiert und nutzbar gemacht werden.

Gearbeitet wurde im Rahmen von 6 Arbeitstreffen, Workshops, Technischen Studien, Broschüren, Success stories, etc.. Dabei wurden die von allen Ländervertretern erarbeiteten, internationalen Erfahrungen für österreichische Interessenten, Nutzer, Behörden, Verbände etc. aufbereitet bzw. verfügbar gemacht. Österreichische Beiträge wurden im Gegenzug in die von allen Task-Teilnehmerländern auszuarbeitenden Broschüren, Technischen Studien, Success Stories u.a. eingebracht.

4.3. Verwendete Methoden und Daten

Das gegenständliche Projekt stützt sich auf die Sammlung unterschiedlichster Informationen aus verschiedenen Projekten bzw. von verschiedenen nationalen und ausländischen Institutionen. Die gesammelten Informationen bzw. erarbeiteten Auswertungen, Richtlinien, Stellungnahmen u.ä. wurden in der internationalen Task 37 Arbeitsgruppe, in insgesamt 6 Arbeitssitzungen diskutiert, wobei eine Evaluierung bzw. Plausibilitätsprüfung erfolgte.

Zwischen den Arbeitssitzungen erfolgte ein laufender, regulärer Datenaustausch per Email und Internet.

In diesem Triennium nahmen insgesamt 14 Länder am Task 37 teil. Die nachfolgende Zusammenstellung gibt eine Übersicht über den Task:

Teilnehmer (14): Australien, Brasilien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Kanada, Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweden, Schweiz, Kanada (Gast)

Task-Leiter: Prof. Dr. Jerry Murphy

Österreichische Teilnehmer: Dr. Günther Bochmann, Dr. Bernhard Drosch
Interuniversitäres Department für Agrarbiotechnologie
Tulln, Institut für Umweltbiotechnologie (Universität für
Bodenkultur Wien)

Task-Homepage: task37.ieabioenergy.com/

Die vom Task 37 Gremium freigegebenen Arbeiten, Studien etc. wurden gemäß Projektplan an die jeweiligen Gremien, Entscheidungsträger, Anwender und Firmen weitergeleitet. Die Instrumente hierzu waren die IEA Bioenergy Task 37 Homepage, IEA Broschüren u.a. Publikationsorgane sowie Präsentationen bei Workshops und Symposien.

5 Ergebnisse

Repräsentanz Österreichs bei Taskmeetings (AP2)

Der Task 37 und seine 14 Mitgliederländer halten zwei Mal pro Jahr Meetings ab. Diese werden abwechselnd in den unterschiedlichen Ländern abgehalten. Diese Meetings werden immer mit Workshops zu verschiedenen Schwerpunkts Themen, die der Gastgeber festlegt, kombiniert. Die Gastgeber im letzten Triennium waren

- England (Process Optimisation & Small scale AD)
- Australien (One Session Australia Bioenergy Conference)
- Niederlande (Grid injection of Biomethane & Innovations in the Biomethane market)
- Dänemark (Sustainability and Socio Economic Analyses)
- Finnland (Circular Economy in the Food System)
- Irland (The role of anaerobic digestion and biogas in the Circular Economy)

Auch aus Österreich wurden bei einigen dieser Workshops Vorträge gehalten. Dabei wurden verschiedene Themen von publizierten Broschüren behandelt, zu welchen die Österreichischen Vertreter einen Beitrag geleistet haben bzw. die Broschüre erstellt haben:

- England (Bochmann/Monitoring of biogas plants)
- Australien (Bochmann/Monitoring of biogas plants)
- Irland (Bochmann/Value of batch tests for biogas potential analysis)

Neben den Workshops findet in den Meetings eine rege Diskussion zu den einzelnen Themen statt sowie wie die weitere Arbeit im Task stattfinden soll. Zudem werden im Zuge der Meetings Besichtigungen von Biogasanlagen durchgeführt.

Zusätzlich wurde ein Vortrag auf einer Konferenz, die im Zuge des ExCo Meetings stattfindet, in San Francisco/USA über die Einbindung der Biogasproduktion in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie gehalten. Anhand von Beispielen die vornehmlich in Österreich Anwendung finden, wurde erläutert welche Möglichkeiten die Nutzung der Biogastechnologie besitzt und welche Besonderheiten die ein oder andere Anwendung besitzt.



Abbildung 2: Gruppenfoto vom Taskmeeting in Oxfordshire, England (2016)

Technische Aspekte (Substrate, Reaktoren) (AP3)

Die technischen Aspekte der Biogastechnologie ist ein wichtiges Thema und umfasst die Substrate und die Technologie an sich. Hierunter fällt auch die Verwertung von Reststoffen aus der Lebensmittelindustrie und von Bioraffinerien. Im Task wurde beschlossen, dass diese spezifischen Arbeiten auf verschiedene Broschüren bzw. auch auf eine technische Broschüre im nachfolgenden Triennium (2019-2021) aufgeteilt werden. So wurden diese Themen in den aktuellen Broschüren Food Waste Digestion Systems und Integrated Biogas Systems verwertet. Für das nachfolgende Triennium ist eine Broschüre zum Thema der Einbindung in die Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie Bioraffinerien. Ebenso sind die technischen Aspekte auch Teil der Broschüre „Methane emissions from biogas plants“. Hierbei kommen die Aspekte der Reduzierung von Emissionen ausgelöst durch den Reaktorbau bzw. die verwendete Technik zum Tragen.

Internationale Ansätze (AP4)

Im Bereich der internationalen Ansätze wurde neben den veröffentlichten Case Studies auch eine Broschüre mit dem Titel „Integrated Biogas Systems“ erstellt. Bei dieser Studie wurde von Australien erstellt. Zugearbeitet wurde von Brasilien, Ghana und Neuseeland. Die beiden Letztgenannten sind nicht Mitglied von Task 37.

Broschüre Integrated Biogas Systems

Biogasgewinnung abseits jeglicher wirtschaftlicher Förderungen ist Gegenstand dieser Broschüre. Die Biogasbranche wird in einigen Europäischen Ländern unter anderem mit Einspeisevergütungen oder sonstigen Vergünstigungen unterstützt. Jedoch gibt es weltweit

viele Biogasanlagen die keinerlei wirtschaftliche Unterstützung garantiert bekommen und trotzdem ökonomisch betrieben werden können. Hinzu kommen weitere wichtigen Einflussfaktoren, um solche Anlage wirtschaftlich betreiben zu können.

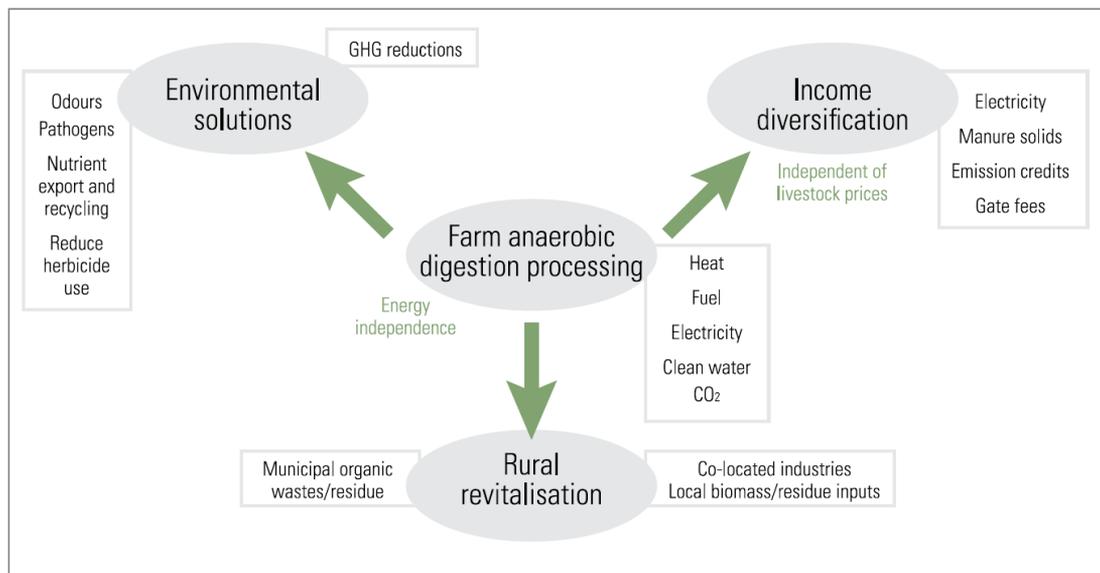


Abbildung 3: Darstellung der verschiedenen Einflussfaktoren für die Einbindung der Biogastechnologie in unterschiedliche Systeme (McCabe und Schmidt, 2018/Technische Broschüre: Integrated Biogas Systems)

Auf Grund der ganzheitlichen Betrachtung dieser Prozesse gelingt es in einigen Regionen der Welt Biogasanlagen ökonomisch zu betreiben. Die Broschüre beschreibt einzelne Parameter die Einfluss auf diesen Prozess haben. Als Beispiele werden interessante Biogasanlagen in Australien, zwei in Brasilien, Ghana, Indien, Nepal, Neuseeland und Ruanda vorgestellt. Als Substrate werden Reststoffströme aus dem agrarischen und industriellen Bereich verwendet. Die Erlöse sind in den vorliegenden Fällen basierend auf Entsorgungserlösen, Stromverkauf bzw. -nutzung oder sonstigen positiven Nebeneffekten die beim Betrieb der Biogasanlagen auftreten.

Die durchweg interessante Broschüre ist unter dem folgenden Link online verfügbar (http://task37.ieabioenergy.com/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/Integrated%20biogas%20systems_WEB.pdf).

Biogas in Smart Grids (AP5)

Im Bereich von Biogas in Smart Grids ist eine Broschüre mit dem Titel „Green Gas Grid“ erstellt worden. Bei der Erstellung der Broschüre haben Irland und die Niederlande zusammengearbeitet.

Broschüre „Green Gas Grid“

Die Einbindung der Biogastechnologie in sogenannte Smart Grids zeigt einen wichtigen Aspekt der zukünftigen Verknüpfung der verschiedenen Erneuerbaren Energieträger auf. Ein wichtiger Punkt hierbei ist auch die Nutzung bzw. Verfügbarmachung von Biomethan über das Gasnetz. Dabei muss das Biogas zunächst auf Biomethanqualität aufgereinigt werden und kann in Folge ins Gasnetz eingespeist werden. In den Mitgliedsländern liegt eine unterschiedliche Menge an Biogasupgradinganlagen vor. Für die Mitgliedsländer liegen die folgenden Anlagenzahlen vor.

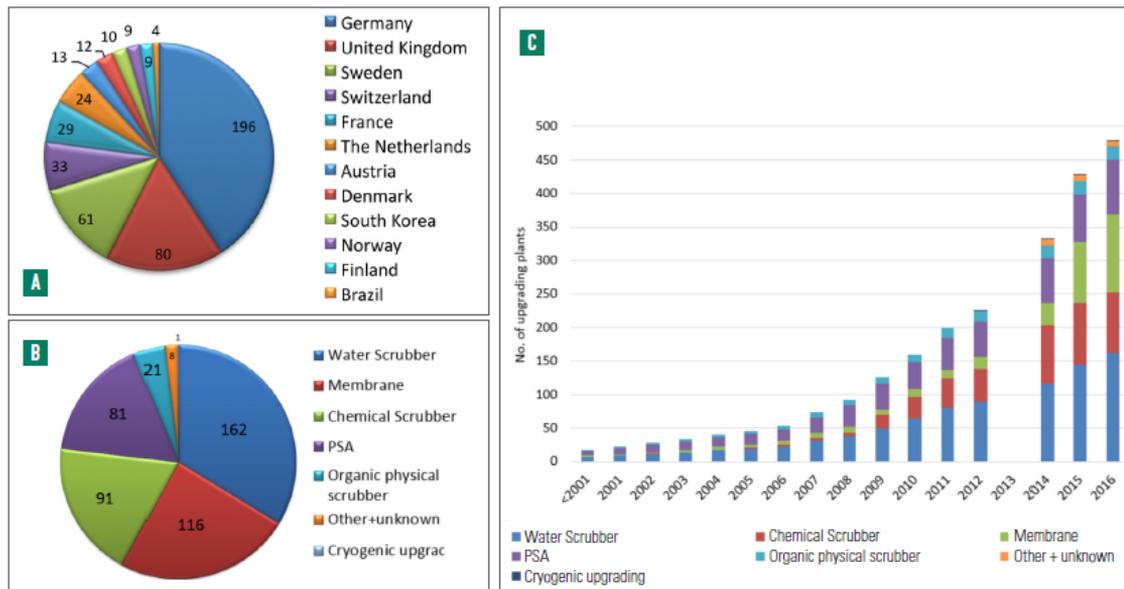


Abbildung 4: Darstellung zu Biogasupgradinganlagen nach A) Anzahl der Biogasupgradinganlagen; B) Installation der jeweiligen Technologien; C) Entwicklung der Anzahl der installierten Technologien (Wall et al. 2018/Green Gas Grid)

Neben Biogas wird auch kurz auf andere Vergasungstechnologien eingegangen. Anschließend werden die verschiedenen Möglichkeiten einer „Demand-driven Biogas Plant“, oder auch das Power-to-Gas Konzept dargestellt. Unter der „Demand-driven biogas plant“ versteht man die gezielte Produktion von Strom aus mit Biogas betriebenen BHKWs, um den Strombedarf abzudecken. Power-to-Gas ist die Umwandlung von Strom zu gasförmigen Energieträgern, bzw. zunächst in Wasserstoff. Dieser wird mit CO₂ dann in einer sogenannten Biologischen Methanisierung in Methan und Wasser umgewandelt. Einige Länder haben jüngst Strategien für Biomethan entwickelt und versuchen diese umzusetzen. In der Broschüre werden die Strategien von Irland, den Niederlanden, dem Vereinigten Königreich, Italien und Dänemark dargestellt.

Die Broschüre ist online verfügbar. Hier bitte diesen Link nutzen: http://task37.ieabioenergy.com/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/green_gas_web_end.pdf

Sozio-ökonomische Aspekte (AP6)

Die Sozio-ökonomischen Aspekte sind ein wichtiges Element bei der Anwendung und Verbreitung der Biogastechnologie. Diese Punkte sind partiell in der Broschüre der Integrated Biogas Systems eingeflossen. Weitere Bereiche dieses Themas sollen in die Broschüre mit dem Titel „Integration of anaerobic digestion into farming systems“ (in Ausarbeitung) einfließen.

Standardisierung und QM (AP7)

Für das Themenfeld der Standardisierung und QM von Biogasanlagen sind zwei technische Broschüren erstellt worden. Die Broschüre „Value of batch tests for biogas potential analysis“ wurde in Zusammenarbeit zwischen Deutschland und Österreich erstellt. Die Broschüre „Methane Emissions from biogas plants“ wurde durch die Deutschen Partner vom DBFZ verfasst.

Broschüre “Value of batch tests for biogas potential analysis”

Der Batchtest, BMP (Biomethanpotential) Test oder ähnliche Bezeichnungen für die Analyse des Biogas- oder Biomethanpotentials sind das derzeitige Standardverfahren zur Ermittlung der Gasausbeute aus einem Substrat. Die Broschüre mit dem Titel „Value of batch tests for biogas potential analysis“ stellt die verschiedenen Analyseverfahren vor, diskutiert und beleuchtet diese kritisch. Die Einflussfaktoren für diesen einfachen Test sind umfangreich und verändern das Ergebnis stark. Einerseits beeinflusst das verwendete Inokulum den Test. Hinzu kommt noch die Umlegung auf Biogasanlagen. Biogasanlagen sind mit ihren vielen verschiedenen Parametern ein hochkomplexes System mit vielen verschiedenen Einflussfaktoren. Auf die substratspezifische Gasproduktion wirken die Mikrobiologie, Verweilzeit, Temperatur, Durchmischung, Fermentergeometrie und viele andere mehr ein. Zudem birgt die Übertragung von Batch in den kontinuierlichen Ansatz noch weitere Unsicherheiten. Und in weiterer Folge besitzt die Umsetzung von kontinuierlichen Laboruntersuchungen in großtechnische Anlagen eine gewisse Unsicherheit.

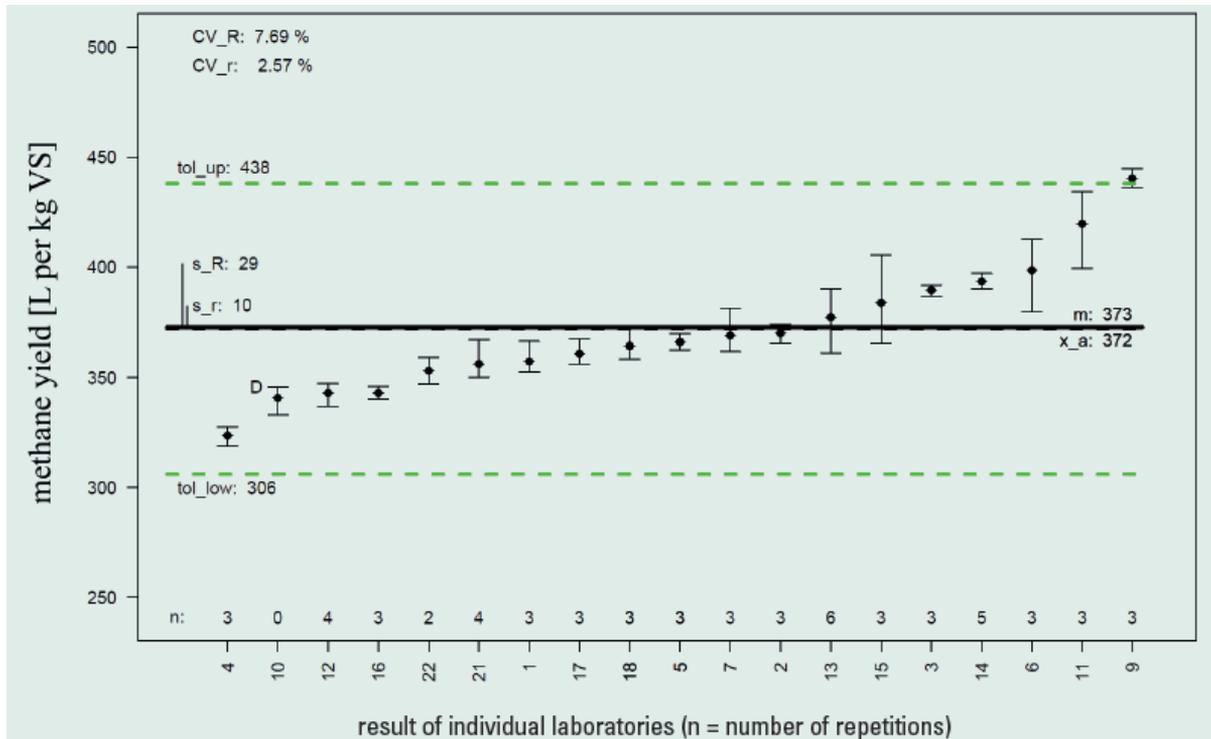


Abbildung 5: Darstellung verschiedener Gaserträge in Abhängigkeit der durchführenden Labore (Weinreich et al. 2018/Technische Broschüre: Value of batch tests for biogas potential analysis)

Die Studie schließt mit dem einfachen Resultat ab, dass dieser Test nicht optimal ist, aber wir derzeit keine andere Möglichkeit sehen, um Substrate bezüglich Gasproduktion zu charakterisieren.

Zu finden ist diese Broschüre unter [http://task37.ieabioenergy.com/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/Batch tests web END.pdf](http://task37.ieabioenergy.com/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/Batch%20tests%20web%20END.pdf)

Broschüre “Methane Emissions from biogas plants”

Methan besitzt ein wesentlich höheres Treibhausgaspotential als Kohlendioxid. Bei Biogasanlagen können an verschiedenen Stellen Methanemissionen entstehen und somit die Treibhausgasbilanz von Biogasanlagen wesentlich verschlechtern. In der Studie wurden die verschiedenen kritischen Bereiche einer Biogasanlage dargestellt, in welcher Methanemissionen entstehen können. Zusätzlich werden die verschiedenen Mess- und Berechnungsmethoden vorgestellt, erklärt und evaluiert. So können über die Einbindung von Tracergasen und von Wetterdaten viele wichtige Messwerte gewonnen werden.

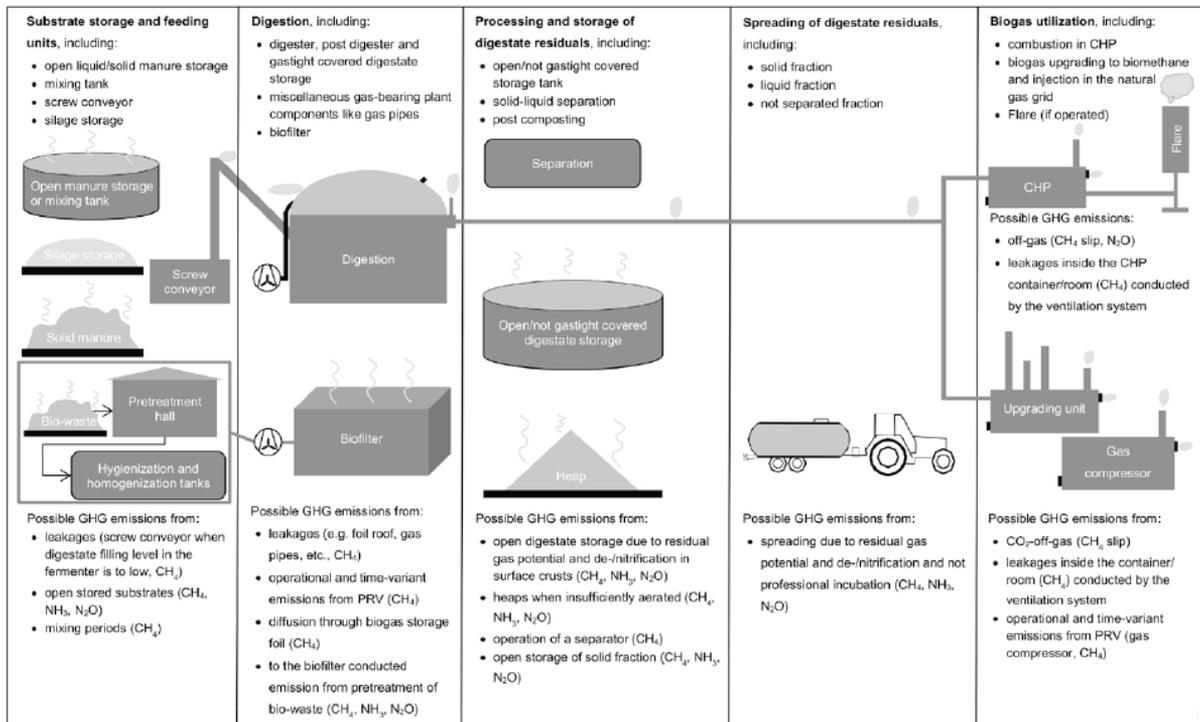


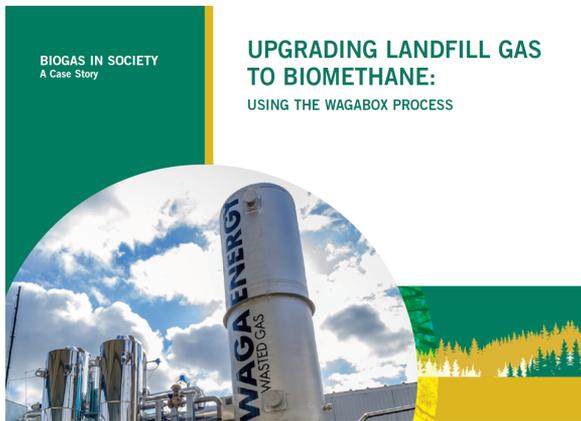
Abbildung 6: Darstellende Übersicht über mögliche Treibhausgasemissionsquellen an Biogasanlagen (Liebetrau et al. 2017/Technische Broschüre: Methane emissions from biogas plants)

Das Thema ist kein einfaches und bedarf einer genauen Analyse, um die Nachhaltigkeit der Biogastechnologie darzustellen. Mit der Messung können aber auch Fehlerquellen an Biogasanlagen erkannt werden und Änderungen vorgenommen werden. Durch Reduzierung von Leckagen ergibt sich jedoch auch die Möglichkeit die nutzbaren Gasmengen zu steigern und somit mehr Energie zur Verfügung zu haben.

Die technische Broschüre ist unter dem Link frei zum Runterladen: [http://task37.ieabioenergy.com/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/Methane%20Emission web end.pdf](http://task37.ieabioenergy.com/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/Methane%20Emission%20web%20end.pdf)

Case Studies

Im Folgenden werden ein paar Case Studies, die im Laufe des Trienniums veröffentlicht worden sind, vorgestellt. Es ist nur ein Auszug der tatsächlich erstellten Studien. Eine gesamte Liste ist im Anschluss tabellarisch aufgeführt. Alle Case Studies sind unter <http://task37.ieabioenergy.com/case-stories.html> frei zum Download erhältlich.



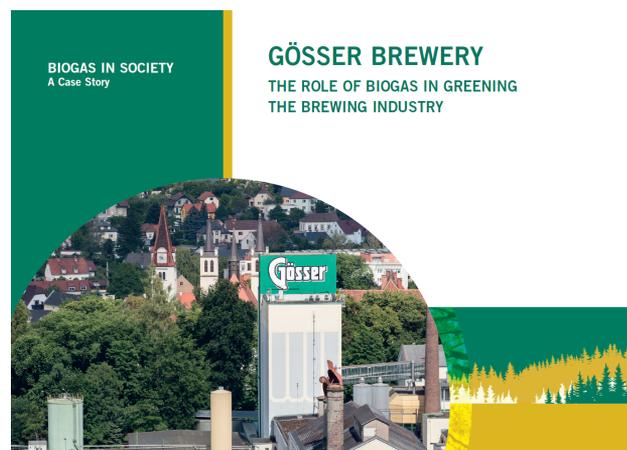
Upgrading Landfill Gas to Biomethane

Die Ansprüche, welche einem Gasupgrading zukommen, wenn Deponiegas anstatt Biogas aufgereinigt werden soll, steigen stark an, da die eingebrachte Luft durch den Anteil an molekularem Stickstoff gängige Upgradingverfahren ausschließen. Sonstige Upgradingverfahren können die Trennung von Methan und Stickstoff nicht durchführen. In der vorliegenden Arbeit wird die Anwendung eines Verfahrens dargestellt, in der eine Kombination

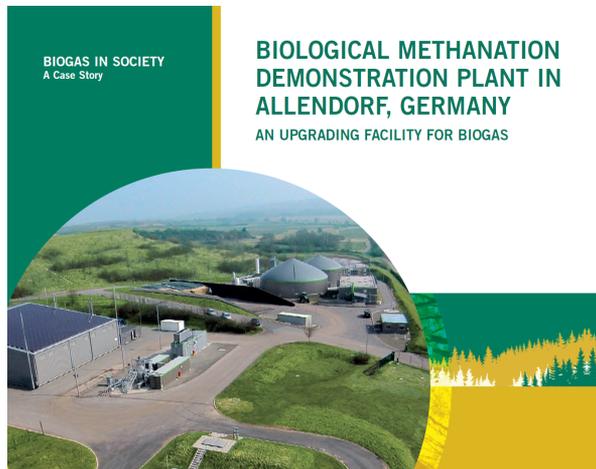
von Membran- und cryogenen Verfahren durchgeführt wird.

Gösser Brewery

Eine Case Study aus Österreich beschreibt die Biogasanlage an der Brauerei Gösser in Göss. Seit einigen Jahren betreiben die BDI und die Gösser Brauerei eine Biogasanlage zur Verwertung von Reststoffströmen aus der Brauerei. Dabei werden vornehmlich Biertreber verwertet. In einer 2 stufigen Anlage werden diese das ganze Jahr über zu Biogas abgebaut. Der Gärrest wird an umliegende Landwirte als Dünger abgegeben. Die Brauerei in Göss hat nicht nur diese Form der Erzeugung Erneuerbarer Energien. Zusätzlich wird auch Abwasser in einem UASB zu CH₄ und CO₂ sowie Sonnenenergie genutzt. Diese Anlage stellt ein Beispiel dar, wie durch die Kombination mit verschiedenen Erneuerbaren Energien, ein Braubetrieb zu 100% mit Erneuerbaren Energien funktionieren kann.



Biological Methanation Demonstration Plant in Allendorf, Germany

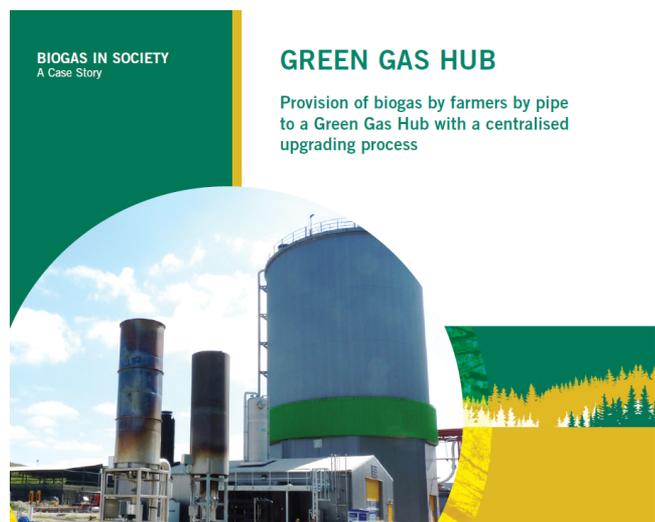


In Allendorf in Deutschland steht eine P2G-Anlage zur Nutzung des CO₂ Anteils im Biogas für die Bereitstellung von zusätzlichem Biomethan. Neben der Biogasanlage ist ein PEM Elektrolyseur installiert, der die mikrobiologische Methanisierungsanlage mit ausreichend Wasserstoff versorgt. Die Biomethanisierung behandelt 30 m³ Biogas pro Stunde. Der Methangehalt steigt durch diesen Methanisierungsprozess auf über 98% sowie einem restlichen Wasserstoffgehalt von 1.5 %. Der Reaktor hat ein Volumen von 5 m³ und wird

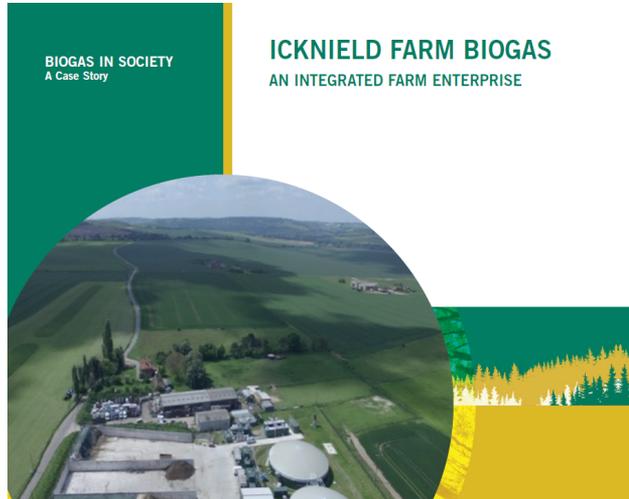
zwischen 5 und 15 bar Druck und einer Temperatur von 50 bis 80°C betrieben.

Green Gas Hub

Das Projekt Green Gas Hub in den Niederlanden ist eine zentralisierte Biogasaufbereitungsanlage. An den Biogasanlagen wird das Biogas entschwefelt und getrocknet. Dieses gereinigte Biogas wird über eine Pipeline zur zentralisierten Upgradinganlage transportiert. Angefangen wurde vor vielen Jahren mit nur einem Biogaslieferanten und einer PSA Anlage. 2012 wurde ein Water Scrubber und 2014 eine Membranupgradinganlage zusätzlich installiert. Mittlerweile liefern einige Biogasanlagen an diese zentralisierte Anlage. Das Biomethan wird danach in das Erdgasnetz eingespeist.



Ickfield Farm Biogas – an integrated farm enterprise



In 2014 wurde diese Anlage erbaut. Jährlich stehen als Substrate 10.000 t Schweingülle, 11.000 t Getreide und 13.000 Mais zur Verfügung. Daraus werden 9,2 Mio m³ Biogas produziert. Diese werden über ein Membranupgrading zu 4,4 Mio m³ Biomethan aufgereinigt. Als Backup steht noch ein BHKW zur Verfügung, um ggf. Strom und Wärme zu generieren.

Liste weiterer Case Studies

Im Task 37 wurden im Triennium von 2016-2018 neben den präsentierten Case Studies noch weitere Case Studies erstellt. Im Folgenden ist eine Liste mit den Namen und Ländern.

Tabelle 2: Liste der Case Studies aus Task 37 im Triennium 2016-18

Name	Land
GREENING THE GAS GRID IN DENMARK	Dänemark
ORGANIC BIOGAS IMPROVES NUTRIENT SUPPLY, Kroghsminde Bioenergy I/S	Dänemark
DISTRIBUTED GENERATION USING BIOGAS IN A MICROGRID: in the Western Region of Parana	Brasilien
MONO-DIGESTION OF CHICKEN LITTER: Tully Biogas Plant, Ballymena, Northern Ireland	Irland

Name	Land
SØNDERJYSK BIOGAS BEVTOFT: Hi-tech Danish biogas installation a key player in rural development	Dänemark
Profitable on-farm biogas in the Australian pork sector	Australien
BIOMETHANE DEMONSTRATION: Innovation in urban waste treatment and in biomethane vehicle fuel production in Brazil	Brasilien
DEN EELDER FARM: Small farm scale mono-digestion of dairy slurry	Niederlande

Publikationsliste der Aktivitäten der österreichischen Vertreter im Task 37 (Triennium 2016-2018):

Publikationen

Weinrich, S., Schäfer, F., Bochmann, G., Liebetrau, J., (2018) Value of batch tests for biogas potential analysis; method comparison and challenges of substrate and efficiency evaluation of biogas plants. Murphy, J.D. (Ed.) IEA Bioenergy Task 37, 2018: 10 ISBN: 978-1-910154-49-6 (eBook electronic edition), 978-1-910154-48-9 (printed paper edition)

Bochmann Pretreatment Technology for AD, Biogas Science 2016, Szeged, August 2016

Bochmann Monitoring and process control of biogas plants, Bioenergy Australia, Brisbane, November 2016

Biobased Future

Drosg, B., Bochmann, G. (2018) IEA Task 37: Energy from Biogas, Biobased Future Nummer 10, November 2018

Drosg, B., Bochmann, G. (2018) IEA Task 37: Energy from Biogas, Biobased Future Nummer 9, April 2018

Drosg, B., Bochmann, G. (2017) IEA Task 37: Energy from Biogas, Biobased Future Nummer 8, September 2017

Bochmann, G., Drosg, B. (2017) IEA Task 37: Energy from Biogas, Biobased Future Nummer 7, Jänner 2017

Drosg, B. (2016) IEA Task 37: Energy from Biogas, Biobased Future Nummer 6, Juli 2016

Bochmann, G. (2016) IEA Task 37: Energy from Biogas, Biobased Future Nummer 5, Jänner 2017

6 Vernetzung und Ergebnistransfer

Anhand der Aktivitäten des Instituts für Umweltbiotechnologie am IFA Tulln soll die Weitergabe an Stakeholder in Österreich dargestellt werden. Das Institut ist während dem Triennium 2016 - 18 an acht nationalen und internationalen Forschungsprojekten zum Thema Biogas beteiligt. Dabei findet eine Kommunikation der Arbeiten im Task statt. Auch bei Vorträgen bei nationalen Biogasveranstaltungen kommt meist ein Hinweis auf die Tätigkeiten im Task 37. TeilnehmerInnen sind bei diesen Veranstaltungen sind vornehmlich AnlagenbetreiberInnen, AnlagenherstellerInnen und BeraterInnen. Zudem gibt es zwischen der Universität für Bodenkultur Wien Kooperationen mit anderen Ländern wie bspw. Ungarn, Argentinien, Slowakei, Brasilien und Peru wo auf die Aktivitäten und Publikationen des Tasks sowie Österreichische Akteure hingewiesen wird. Es ist wichtig die relevanten Themen im Bereich der Biogasgewinnung auch außerhalb Österreichs zu kommunizieren, um Fehler zu vermeiden und die sinnvolle Anwendung der Technologie zu propagieren. Abgesehen von diesen Aktivitäten findet ein Großteil der Informationsweitergabe auch über die IEA Task 37-Homepage (Newsletter, Download von Informationsmaterialien) sowie über die technischen Broschüren und Workshops statt. Die Erstellung der Publikationen für Task 37 erfolgte in Zusammenarbeit mit der Industrie wie bspw. BDI.

Der Bereich „Biogas und Biokonversion“ des COMET-Kompetenzzentrums „Bioenergy2020+ GmbH“ ist ebenfalls am IFA Tulln angesiedelt, und Dr. Bernhard Drosig ist auch Area Manager im Kompetenzzentrum. Dadurch ist eine gute Vernetzung der nationalen Akteure gegeben.

Aus den Taskaktivitäten entstehen immer wieder neue Fragestellungen und die entsprechenden Lösungsansätze. So steht die Taskvertretung im stetigen Austausch mit dem nationalen Interessensverband (KBVÖ) und diskutiert die wichtigen Themen der Biogasbranche. Durch diese Kommunikation auf nationaler Ebene sowie die Vernetzung der unterschiedlichen Partner auf internationaler Ebene wird die

7 Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen

Die Biogastechnologie besitzt das Potential einen wichtigen Part im Energiemix der Zukunft einzunehmen. Dies wird durch viele unterschiedliche Forschungsarbeiten und Anwendungsbeispiele belegt. So gibt es die Möglichkeit Stoffströme aus dem agrarischen, industriellen aber auch städtischen Umfeld zu verwerten. Dabei können gleichzeitig Emissionen reduziert und der Energieträger Methan produziert werden. Dieser kann direkt für eine Verstromung, aber auch nach einer Aufreinigung zu Biomethan als Treibstoff oder Erdgassubstitutent genutzt werden. Es findet eine stetige Weiterentwicklung der Technologie und seiner Anwendungen statt. Es gilt nun gezielt die offenen technologischen Fragestellungen weiter zu konkretisieren und die Möglichkeiten entsprechende biotechnologische Weiterentwicklungen zu ermöglichen und zuletzt dann zu einer besseren Einbindung in das System zu gewährleisten.

Die Taskteilnahme ermöglicht auch die Kommunikation mit anderen Fachleuten zu intensivieren und die Herangehensweise an das Thema Biogas zu besprechen. Im Zuge der Taskteilnahme ist ein Projekt mit den Schweizer Partnern entstanden und hat bereits begonnen. In diesem länderübergreifenden Projekt wird das Thema der Biomethanisierung behandelt. Ein wichtiges Thema ist außerdem die Gärrestnutzung. Hierzu befindet sich ein branchenweites nationales Forschungsvorhaben in der Evaluierungsphase. Weitere Projekte sind in der Evaluierungsphase, wie bspw. mit Brasilien.

Neben den aktuellen Forschungsaktivitäten, gibt es noch immer wissenschaftliche Fragestellungen im Bereich bspw. der Biomethanisierung, Vergärung von Wirtschaftsdüngern, Prozessoptimierung sowie die ganzheitliche Nutzung der Produkte, die gelöst bzw. weiter verbessert werden müssen. In diesen Themenbereichen und auch anderen bestehen noch immer auch im niedrigen TRL Bereich (1-3/Grundlagenforschung) dringende offene Fragen, die gelöst werden müssen, um neben den Kosten auch die Nachhaltigkeit der Technologie zu verbessern oder neue Denkansätze zu beforschen. Die Energieforschung und die Anwendung der Technologie, ist und bleibt ein zentraler Baustein, um die Klimaziele vielleicht doch noch zu erreichen und der eigenen Wirtschaft die Möglichkeit zu geben, den Stellenwert im internationalen Kontext weiter auszubauen.

Literaturverzeichnis

- Banks Charles, Heaven Sonia, Zhang Yue, Baier Urs: Food Waste Digestion: Anaerobic Digestion of Food Waste for a Circular Economy. IEA Bioenergy Task 37, 2018: 12. http://task37.ieabioenergy.com/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/Food%20waste_WEB_END.pdf (abgerufen am 05. Juli 2019; 10:15)
- Fagerström Anton, Al Seadi Teodorita, Rasi Saija, Briseid Tormod: The role of Anaerobic Digestion and Biogas in the Circular Economy. IEA Bioenergy Task 37, 2018: 8. http://task37.ieabioenergy.com/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/anaerobic%20digestion_web_END.pdf (abgerufen am 05. Juli 2019; 10:16)
- Liebetrau Jan, Reinelt Torsten, Agostini Alessandro, Linke Bernd. Methane emissions from biogas plants: Methods for measurement, results and effect on greenhouse gas balance of electricity produced. IEA Bioenergy Task 37, 2017. http://task37.ieabioenergy.com/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/Methane%20Emission_web_end.pdf (abgerufen am 05. Juli 2019; 10:20)
- McCabe Bernadette and Schmidt Thomas: Integrated biogas systems: Local applications of anaerobic digestion towards integrated sustainable solutions. IEA Bioenergy Task 37, 2018. http://task37.ieabioenergy.com/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/Integrated%20biogas%20systems_WEB.pdf (abgerufen am 05. Juli 2019; 10:18)
- Wall David, Dumont Mathieu, Murphy Jerry: Green Gas: Facilitating a future green gas grid through the production of renewable gas. IEA Bioenergy Task 37, 2018. http://task37.ieabioenergy.com/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/green_gas_web_end.pdf (abgerufen am 05. Juli 2019; 10:19)
- Weinrich Sören, Schäfer Franziska, Liebetrau Jan, Bochmann Günther: . Value of batch tests for biogas potential analysis; method comparison and challenges of substrate and efficiency evaluation of biogas plants. IEA Bioenergy Task 37, 2018: 10. http://task37.ieabioenergy.com/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/Batch_tests_web_END.pdf (abgerufen am 05. Juli 2019; 10:16)
- Eigenbauer Andreas, Urbantschitsch Wolfgang. Ökostrombericht 2018. https://www.e-control.at/documents/1785851/1811582/%C3%96kostrombericht_2018.pdf/6d5a9de6-7b65-5c72-740e-3a8d16282368?t=1537773942452 (abgerufen am 18. Mai 2019; 13:20)

Case Studies (without authors)

- Green Gas Hub: Provision of biogas by farmers by pipe to a Green Gas Hub with a centralised upgrading process. <http://task37.ieabioenergy.com/case-stories.html> (abgerufen am 05. Juli 2019; 10:22)
- Ickfield farm biogas: an integrated farm enterprise. <http://task37.ieabioenergy.com/case-stories.html> (abgerufen am 05. Juli 2019; 10:23)

- Biological Methanation Demonstration plant in Allendorf, Germany: An upgrading facility for biogas./http://task37.ieabioenergy.com/case-stories.html/(abgerufen am 05. Juli 2019; 10:25)
- Upgrading landfill gas to biomethane: Using the Wagabox process /http://task37.ieabioenergy.com/case-stories.html/(abgerufen am 05. Juli 2019; 10:30)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozentuale Anteile der Einsatzstoffe in Biogasanlagen im Jahr 2015 nach energetischer Einteilung	9
Abbildung 2: Gruppenfoto vom Taskmeeting in Oxfordshire, England (2016)	13
Abbildung 3: Darstellung der verschiedenen Einflussfaktoren für die Einbindung der Biogastechnologie in unterschiedliche Systeme (McCabe und Schmidt, 2018/Technische Broschüre: Integrated Biogas Systems)	14
Abbildung 4: Darstellung zu Biogasupgradinganlagen nach A) Anzahl der Biogasupgradinganlagen; B) Installation der jeweiligen Technologien; C) Entwicklung der Anzahl der installierten Technologien (Wall et al. 2018/Green Gas Grid)	15
Abbildung 5: Darstellung verschiedener Gaserträge in Abhängigkeit der durchführenden Labore (Weinreich et al. 2018/Technische Broschüre: Value of batch tests for biogas potential analysis)	17
Abbildung 6: Darstellende Übersicht über mögliche Treibhausgasemissionsquellen an Biogasanlagen (Liebetrau et al. 2017/Technische Broschüre: Methane emissions from biogas plants)	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die Anzahl der Biogasanlagen je Bundesland im Vertragsverhältnis mit der OeMAG vs. anerkannte Anlagen (E-Control Ökostrombericht 2018)	8
Tabelle 2: Liste der Case Studies aus Task 37 im Triennium 2016-18	21

Abkürzungsverzeichnis

Abk.	Abkürzung
BGBI.	Bundesgesetzblatt
Art.	Artikel
usw.	und so weiter

A large, light blue geometric shape, resembling a right-angled triangle or a parallelogram, is positioned on the right side of the page. It is oriented vertically, with its hypotenuse facing left. The shape is solid and has a consistent light blue color.

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

[bmk.gv.at](https://www.bmk.gv.at)